

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**Subdirección de Estudios de Posgrado**



**EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DENTO – ESQUELETALES CON EL USO  
DEL DISPOSITIVO DE AVANCE MANDIBULAR EN PACIENTES CON  
SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO**

**Por**

**ANA KAREN ARROYO GARZA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRÍA EN ORTODONCIA**

**Junio 2020**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación “Evaluación de los Cambios Dento-Esqueletales con el uso del Dispositivo de Avance Mandibular en Pacientes con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño”, aprobamos el documento que avala la misma, como opción a obtener el grado de Maestría en Ortodoncia presenta la

C.D. Ana Karen Arroyo Garza

**Miembros del Jurado**

**PRESIDENTE**

---

**SECRETARIO**

---

**VOCAL**

---

**Los miembros del comité de tesis aprobamos la investigación titulada:**  
**“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DENTO – ESQUELETALES CON EL USO  
DEL DISPOSITIVO DE AVANCE MANDIBULAR EN PACIENTES CON  
SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”**

**DIRECTOR DE TESIS**

---

C.D. PHD Especialista en Ortodoncia Roberto José Carrillo González

**CO-DIRECTOR DE TESIS**

---

C.D. M.C. PhD. Hilda H.H. Torre Martínez

**ASESOR ESTADÍSTICO**

---

MSP. Dr. En C. Gustavo Israel Martínez González

**COORDINADOR DEL POSGRADO DE ORTODONCIA**

---

C.D. M.C. PhD Roberto José Carrillo González

**SUBDIRECTOR DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

C.D. M.C PhD. Rosa Isela Sánchez Nájera

## **DEDICATORIA**

Esta investigación va dedicada a Dios, agradecida infinitamente por estar caminando de su mano día con día, contigo, todo es posible.

A mi Padre Alfredo Arroyo y a mi Madre Adriana Garza, por su gran amor y apoyo incondicional durante toda mi vida, son mi mayor ejemplo a seguir, gracias a ustedes soy como soy y todos mis logros son dedicados a ustedes por siempre estar conmigo cuando más lo necesito.

Ana Karen Arroyo Garza.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco infinitamente a Dios por todo su apoyo durante toda mi vida, por cruzarme con personas maravillosas a lo largo de mi vida, gracias por hacer todos mis sueños posibles, llenos de amor y salud, gracias por darme la oportunidad de caminar de tu mano día con día y gracias por permitirme realizar esta investigación y ayudarme en su elaboración para contribuir en el aprendizaje de muchos.

A mi Padre Alfredo Arroyo, gracias infinitas por todo tu amor, por todo tu apoyo incondicional, por enseñarme el valor de la vida, por simplemente ser el mejor papá del mundo, gracias por siempre guiarme en mi vida y siempre estar para mí cuando más te necesito, gracias por creer siempre en mí y por brindarme la oportunidad de realizar mi maestría. Te amo papá, eres mi ejemplo a seguir.

A mi Madre Adriana Garza, por todo su amor y apoyo incondicional durante toda mi vida, eres mi ejemplo a seguir, gracias por siempre escucharme y estar para mí cuando más te necesito, gracias por creer en mí y darme la oportunidad de concluir un sueño. Gracias por apoyarme a lo largo de la Maestría y por ser parte de este estudio. Te amo mamá,

A Mis hermanos Dan y Karina, gracias también por siempre estar para mí cuando más lo necesito, gracias por hacer mis días muy felices con mis sobrinas Ana Lucía y Ana Sofía, esos mensajes que me enviaban mientras estaba en el Posgrado, me alegraban el día, gracias por todo y por siempre estar pendiente de mí en todo momento.

A mi Prometido Albert, te agradezco infinitamente todo el apoyo incondicional que me brindas, gracias por todo tu amor y gracias por tu comprensión en todo momento durante esta etapa, siempre estuviste ahí y eso no tengo como agradecerlo. Eres y siempre serás el Amor de mi Vida.

A mis compañeros, Yess, Daniel, Polo, Gio, Ann, Ricky y Cantoran gracias infinitas por hacer muy buen equipo durante estos 3 años, y por hacer que mis días en el posgrado fueran llenos de alegría. Espero que sigamos siendo un gran equipo después de egresados y seguir compartiendo nuestros conocimientos como hasta el día de hoy.

Al Dr. Roberto José Carrillo González por haberme permitido ser parte del Posgrado de Ortodoncia de la UANL, por su apoyo sobre todas las cosas para que nuestros estudios en la Maestría fueran de la más alta calidad, gracias por proporcionarnos la oportunidad de seguir aprendiendo, debido a las condiciones que se presentaron en este último semestre, se aprecia mucho el trabajo y la disposición de enseñarnos. Gracias Dr. Usted es un ejemplo a seguir, agradezco a Dios por permitirme aprender de Usted y por brindarnos su amistad ante todo.

A la Dra. Hilda, agradecida en todos los aspectos con usted por siempre motivarnos a hacer las cosas a tiempo, por estar al pendiente de todos en el posgrado, por su confianza y amistad, y por ser un ejemplo de vida para todos nosotros.

Al Dr. Roberto Carrillo Fuentes, gracias por todas sus enseñanzas y consejos, por proporcionarnos las herramientas necesarias para aprender de la mejor manera posible,

pos estar al pendiente de todos nosotros durante esta pandemia, gracias a usted pudimos aprovechar al máximo este ultimo semestre, en el cual aumentamos ampliamente los conocimientos teóricos y prácticos. Gracias Dr. Por su gran apoyo y amistad.

Al todos los Dres. Que participaron en mi formación académica durante todo el posgrado, gracias infinitas por su apoyo y gran enseñanza, me llevo una parte de ustedes que siempre lo reconoceré y valoraré. Sin ustedes nada de esto sería posible.

A Esthercita, Angy y Julio por su apoyo para que todo pueda ser posible en la practica del Posgrado. Gracias por ser tan eficaces en todo lo que hacen y asesorarnos para aprender el manejo de la clínica.

Jorge y Raúl por siempre apoyar en todo el posgrado.

Al consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, por darme el apoyo financiero durante estos años de formación académica.



## TABLA DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINAS
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
RESUMEN -----	1
ABSTRACT -----	2
1. INTRODUCCIÓN -----	3
2. HIPOTÉSIS -----	4
3. OBJETIVOS -----	5
3.1 OBJETIVO GENERAL -----	5
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO -----	5
4. ANTECEDENTES -----	7
4.1 APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO-----	7
4.2 DIAGNÓSTICO-----	9
4.3 CLASIFICACIÓN-----	11
4.4 PREVALENCIA-----	12
4.5 TRATAMIENTO-----	14
4.6 EFECTOS ADVERSOS POR EL USO DEL DAM-----	17
5. MATERIALES Y MÉTODOS-----	22
5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO-----	22
5.2 UNIVERSO DEL ESTUDIO-----	22
5.3 TEMAÑO DE LA MUESTRA-----	24
5.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN-----	24
5.5 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS-----	24
5.6 OBTENCIÓN DE RESULTADOS-----	31
5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO-----	31
5.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS-----	32
6. RESULTADOS-----	33
TABLA 1-----	44
TABLA 2-----	45
7. DISCUSIÓN-----	46
8. CONCLUSIÓN-----	49
9. BIBLIOGRAFÍA-----	50

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
Posgrado de Ortodoncia  
C.D. Ana Karen Arroyo Garza  
Candidato a: Maestría en Ortodoncia

**“EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS DENTO – ESQUELETALES CON EL USO  
DEL DISPOSITIVO DE AVANCE MANDIBULAR EN PACIENTES CON  
APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO”**

**RESUMEN**

**Objetivo:** Evaluar y determinar los cambios dento - esqueléticos durante el tratamiento con el dispositivo de avance mandibular en Cefalogramas laterales y cefalometrías en pacientes que acuden al Posgrado de Ortodoncia de la UANL con SAOS.

**Métodos:** Se analizaron 17 pacientes, 13 hombres y 4 mujeres al cual acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León por presentar ronquido, fueron diagnosticados con el síndrome de apnea obstructiva del sueño y fueron reclutados para esta investigación. Dentro de la muestra, se encuentran pacientes con un IAH leve, moderado y severo. Se realizaron dos tomas de cefalogramas laterales con el aparato *Veraviewpocs J. Morita*, y posteriormente se realizaron mediciones cefalométricas y comparaciones con el programa *Dolphin Imaging* en dos diferentes tiempos, donde se evaluaron medidas dentales y esqueléticas anteroposteriores y verticales de la Cefalometría de Ricketts y Steiner, la primera medición se realizó al iniciar el tratamiento con el uso del dispositivo del avance mandibular y la segunda medición 6-8 meses del uso del dispositivo para posteriormente comparar las medidas iniciales y finales por medio de la prueba T para muestras relacionadas y para el análisis estadístico, se utilizó un límite de confianza del 95% con un valor de  $p =$  inferior o igual a 0.05.

**Resultados:** Todas las medidas dentales y esqueléticas de la Cefalometría de Ricketts y Steiner a excepción de CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm) (Longitud del Cuerpo mandibular) fue significativamente mayor con un valor de P de 0.0040, LOWER FACE HEIGHT (ANS-Xi-Pm°) (Altura Facial inferior) fue significativamente mayor con un valor de P de 0.0294 y el OVERJET (Sobremordida horizontal) fue significativamente menor con un valor de P de 0.0462, OCC PLANE TO SN (°) (plano oclusal /Silla- Nación) fue significativamente mayor con un valor de P 0.0247, obtenido mediante la prueba T para muestras relacionadas después del uso del Dispositivo de avance mandibular.

**Conclusiones:** Al analizar los resultados concluyó que no se encontraron cambios estadísticamente significativos esqueléticos y dentales a excepción de las medidas mencionadas anteriormente como el aumento en la longitud del cuerpo mandibular, el aumento en la altura facial inferior, la disminución del overjet y el aumento en la postero rotación mandibular esto en un intervalo de uso de 6-8 meses de tratamiento con el Dispositivo de Avance Mandibular como tratamiento para el SAOS.

**Palabras clave:** Dispositivo de avance mandibular, Síndrome de Apnea obstructiva del sueño, SAOS, Cefalometría, Ricketts, Steiner, Overjet.

**Director de Tesis:** \_\_\_\_\_

## ABSTRACT

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Posgrado de Ortodoncia

C.D. Ana Karen Arroyo Garza

Candidato a: Maestría en Ortodoncia

### "EVALUATION OF DENTO - SKELETAL CHANGES WITH THE USE OF THE MANDIBULAR ADVANCE DEVICE IN PATIENTS WITH OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA"

#### ABSTRACT

**Objective:** To evaluate and determine the dento-skeletal changes during treatment with the mandibular advancement device in lateral cephalograms and cephalometries in patients who attend the UANL Orthodontic Postgraduate with OSAS.

**Methods:** 17 patients, 13 men and 4 women, who attended the Orthodontic Postgraduate Program at the Autonomous University of Nuevo León for having snoring, were diagnosed with obstructive sleep apnea syndrome and were recruited for this investigation. Within the sample, there are patients with mild, moderate and severe AHI. Two lateral cephalograms were taken with the Veraviewpocs J. Morita apparatus, and then cephalometric measurements and comparisons were made with the Dolphin Imaging program at two different times, where dental anteroposterior and vertical measurements of the Cephalometry of Ricketts and Steiner were evaluated. The first measurement was made at the beginning of the treatment with the use of the mandibular advancement device and the second measurement 6-8 months after the use of the device to later compare the initial and final measurements using the T-test for related samples and for the statistical analysis, a 95% confidence limit was used with a value of  $p = \text{less than or equal to } 0.05$ .

**Results:** All dental and skeletal measurements of Ricketts and Steiner Cephalometry except CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm) (Mandibular Body Length) was significantly higher with a P value of 0.0040, LOWER FACE HEIGHT (ANS -Xi-Pm °) (Lower Face Height) was significantly higher with a P value of 0.0294 and the OVERJET (Horizontal Overbite) was significantly lower with a P value of 0.0462, OCC PLANE TO SN (°) (occlusal plane / Silla-Nación) was significantly higher with a value of P 0.0247, after the use of the Mandibular Advancement Device.

**Conclusions:** When analyzing the results, it was concluded that no statistically significant skeletal and dental changes were found, except for the measures mentioned above, such as the increase in the length of the mandibular body, the increase in the lower facial height, the decrease in the overjet and the increase in the anterior mandibular rotation is in an interval of use of 6-8 months of treatment with the Mandibular Advancement Device as treatment for OSAS.

**Key words:** Mandibular advancement device, Obstructive sleep apnea syndrome, OSAS, Cephalometry, Ricketts, Steiner, Overjet.

Thesis Director: \_\_\_\_\_

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño SAOS es un trastorno del control de la respiración en el cual existe un colapso repetitivo de la vía aérea superior durante el sueño, lo que conduce a apneas / hipo apneas frecuentes con desaturación de oxígeno y micro despertares.

Los principales signos y síntomas de este síndrome son la somnolencia, la sensación de sueño no reparador, la falta de concentración, fatiga diurna crónica e irritabilidad producida por la interrupción del sueño.

La apnea obstructiva del sueño son afecciones comunes relacionadas con importantes implicaciones sociales y de salud, que pueden tratarse con éxito con dispositivos dentales que reposicionan la mandíbula.

Como Ortodoncistas es de suma importancia conocer si el dispositivo de avance mandibular como tratamiento de SAOS provoca cambios dentales y/o esqueléticos significativos, ya que la ortodoncia juega un papel importante debido a que es uno de los principales tratamientos para este padecimiento. Es por eso que se realizó este estudio, en el cual se hará una comparación de la posición dental y esquelética antes de usar el dispositivo y después de 6-8 meses de su uso.

## **2. HIPÓTESIS**

El uso prolongado del dispositivo de avance mandibular (DAM) provoca cambios dentales y/o esqueléticos en los pacientes que acuden al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León con Síndrome de Apnea Obstruktiva del Sueño.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Comparar los cambios dentales y/o esqueléticos durante el tratamiento con el dispositivo de avance mandibular en Cefalogramas laterales, en pacientes que acudan al Posgrado de Ortodoncia de la UANL con SAOS.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Evaluar en grados cambios dentales anteroposteriores y verticales por medio del trazado cefalométrico basado en medidas de Ricketts y Steiner antes y después de 6-8 meses con el uso del Dispositivo de Avance Mandibular.

Medir los cambios esqueléticos anteroposteriores y verticales por medio del trazado cefalométrico basado en medidas de Ricketts y Steiner antes y después de 6-8 meses con el uso del Dispositivo de Avance Mandibular.

Determinar en grados la inclinación de incisivos superiores e inferiores por medio del trazado cefalométrico basado en medidas de Ricketts y Steiner antes y después de 6-8 meses con el Dispositivo de Avance Mandibular.

Determinar los cambios en la sobremordida horizontal y vertical antes y después del uso del DAM.

## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 Apnea Obstructiva del Sueño**

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (OSAS, por sus siglas en inglés) es un trastorno del control de la respiración en el cual el colapso repetitivo de las vías respiratorias superiores durante el sueño conduce a apneas / hipo apneas frecuentes con desaturación de oxígeno cíclico y despertares.

El sueño es fragmentado y no reparador. Los pacientes afectados sufren una mayor tendencia a quedarse dormidos, una concentración disminuida y una calidad de vida reducida.

El síndrome de apnea obstructiva del sueño se caracteriza por la aparición repetida de obstrucciones completas o parciales de las vías respiratorias superiores durante el sueño, que pueden ir acompañadas de desaturaciones de oxígeno graves. Esto puede provocar comorbilidad cardiovascular y somnolencia diurna excesiva, con una mayor probabilidad de accidentes automovilísticos y una disminución del rendimiento en el trabajo. El uso de un dispositivo de avance mandibular parece ser una terapia efectiva. A largo plazo, sin embargo, debe tenerse en cuenta la posibilidad de efectos secundarios dentales. (M H J Doff, et al 2009)



Las consecuencias de OSAS también incluyen un mayor riesgo de accidentes causados por quedarse dormido, así como enfermedades cardiovasculares. El diagnóstico de OSAS se basa en una historia típica y un examen clínico. El sobrepeso, una gran circunferencia del cuello y una garganta estrecha son condiciones que pueden sugerir un SAOS. El diagnóstico se confirma mediante examen de sueño. (Stöwhas AC, et al 2019)

El ronquido y la apnea obstructiva del sueño (AOS) son afecciones comunes y relacionadas, con importantes implicaciones sociales y de salud, que pueden tratarse con éxito con dispositivos dentales que reposicionan la mandíbula. (Pantin CC, et al 1999))

El síndrome de apnea obstructiva del sueño se ha convertido en un importante problema de salud pública.

La polisomnografía se considera tradicionalmente una herramienta diagnóstica establecida y efectiva que brinda información sobre la gravedad del síndrome de apnea obstructiva del sueño y el grado de fragmentación del sueño. (Mencar C, et al 2019)

Los trastornos respiratorios relacionados con el sueño presentan una respiración anormal y patológica durante el sueño. Están agrupados en el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS), apnea central del sueño, hiperventilación del sueño y la hipoxemia relacionada con el sueño. Cada vez, el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño es un desorden más comúnmente reconocido debido a la epidemia de obesidad a nivel mundial. (Burman, 2017)

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (OSAS, por sus siglas en inglés) es una enfermedad poco diagnosticada. Las causas se relacionan principalmente con la obesidad y la anatomía con estrechamiento oro faríngeo. (Pirovino CA, et al 2018)

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño incluye tanto las Apneas Obstructivas, en donde existe una ausencia en el flujo de aire de un 90% o mayor, y las Hipo apneas en donde el flujo de aire a los pulmones se reduce en un 50% con una desaturación de oxígeno del 3% - 4%. Ambas patologías tienen consecuencias similares tanto en el sueño como sistémicamente. ( Dasheiff, 2009)

Los principales factores de riesgo para Padecer Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño son masa corporal elevada, edad avanzada, sexo masculino, antecedentes familiares, estatus hormonal con cambios en mujeres, consumo de alcohol, uso de sedantes, dormir en posición supina y la falta de higiene del sueño. (Clemens, 2006)

## **4.2 Diagnóstico**

Si los pacientes presentan las características antes mencionadas acerca del Síndrome de Apnea obstructiva del sueño, existen diversas herramientas que nos pueden ayudar a diagnosticar el problema y su severidad.

Teniendo en cuenta la naturaleza crónica de la apnea obstructiva del sueño y que el uso de aparatos orales podría ser un tratamiento de por vida, se debe realizar un seguimiento personalizado de diagnóstico exhaustivo para detectar posibles efectos secundarios en el complejo cráneo facial. También es importante proporcionar información adecuada a los pacientes con respecto a estos posibles cambios, especialmente a aquellos en los que se esperan cambios oclusales más grandes o en los que son desfavorables. Todavía se requieren evaluaciones a largo plazo de los efectos adversos de la terapia con aparatos orales, con muestras de estudio más grandes y el reclutamiento de una población de pacientes homogénea. (Olivia de Freitas Mendes Martins, et al 2018)

La hipersomnolia es uno de los síntomas de mayor incidencia en los trastornos del sueño, siendo la patología más frecuentemente relacionada con la misma el síndrome de apneas del sueño (SAOS). En casos severos el diagnóstico es relativamente fácil, pero la identificación de este tipo de casos requiere de una polisomnografía. La escala de somnolencia de Epworth (ESE) es un cuestionario derivado de una escala de somnolencia la cual puede ser usada para medir el grado de somnolencia diurna sufrido por pacientes con SAOS. Su uso y reproducibilidad han sido bien validados en diferentes alteraciones del sueño incluyendo SAOS. (ELISA M. URIBE ECHEVARRIA et al 2000)

El TC demostró ser útil en la evaluación de la eficacia del tratamiento en sujetos con AOS. (Kaur A<sup>1</sup> et al 2012)

La polisomnografía es un método diagnóstico del sueño muy común en la cual se registran las actividades del sueño de un individuo. La polisomnografía se realiza a menudo en un centro o laboratorio especializado en el sueño. La prueba no duele nada. El paciente se irá

a dormir como de costumbre, a excepción de que tendrá puestos sensores en el cuero cabelludo, la cara, el pecho, los brazos y piernas, y en un dedo de la mano. El personal del centro de sueño usará los sensores para hacerle controles durante la noche. Consiste en un registro continuo del electroencefalograma, electro oculograma y electromiograma mentoniano (para cuantificar las fases del sueño y micro despertares), así como de otras variables para cuantificar los trastornos respiratorios y sus repercusiones (pulsioximetría, flujo aéreo nasobucal mediante cánula nasal y termistor, ronquidos, movimientos toracoabdominales y electrocardiograma). (Baiardi, 2017)

No se conoce exactamente cuales son las causas de la apnea obstructiva del sueño pero existen dos posibles causas a las cuales se les atribuye. Estas son una vía aérea superior anatómicamente estrecha e hipotonía muscular. (Svanborg, 2005)

El síndrome de apnea del sueño actualmente esta asociada con factores de obstrucción faríngea. Las observaciones más frecuentes se refieren a la micrognatia, macroglosia, disfunción del paladar blando e hiperplasia de tejidos blandos.

Una lengua grande y una mandíbula retrognática se han enumerado como factores etiológicos de SAOS. ( Dawiee, 2004).

### **4.3 Clasificación**

El SAHOS, descrito inicialmente por Guilleminault en 1976, se caracteriza por episodios recurrentes de colapso parcial o total de la vía aérea superior durante el sueño, como

consecuencia de los cuales se produce un aumento del esfuerzo tóraco-abdominal y caída de saturación arterial de oxígeno, que conducen a una reacción de micro despertar que reanuda la respiración.

Por convención, las apneas se definen como el cese del flujo aéreo durante más de 10 segundos. Se denomina hipo apnea a una disminución entre el 10 y 50 % del flujo aéreo en relación a una reacción de micro despertar o caída de la saturación de oxígeno. Las apneas se clasifican de acuerdo a la presencia o no del estímulo central y se dividen en:

- a. apnea central: ausencia de movimientos toracoabdominales producto de abolición del estímulo centro respiratorio.
- b. apnea obstructiva: cese del flujo producto de oclusión de la vía aérea, lo que determina persistencia del esfuerzo ventilatorio.
- c. apnea mixta: comienza como una apnea central, seguida de un componente obstructivo.

(GUILLEMINAULT C. 1994)

#### **4.4 Prevalencia**

Los estudios epidemiológicos han demostrado la presencia de apneas durante el sueño en la población normal y que estas son más frecuentes a medida que se avanza en edad, predominando siempre en el sexo masculino. Según estos estudios, 15 al 20 % de la población adulta presenta apneas durante el sueño. El síndrome de apnea del sueño se define como la presencia de síntomas, principalmente somnolencia diurna excesiva,

asociada a un índice de eventos respiratorios elevado, que convencionalmente se ha propuesto en 5 a 10 eventos por hora. La presencia de un índice elevado en forma aislada, en ausencia de síntomas, no corresponde a un SAHOS. La prevalencia de SAHOS es de 2-4 % en hombres y 1-2 % en mujeres. En nuestro país disponemos de encuestas poblacionales que han evaluado la presencia de ronquido habitual, somnolencia diurna excesiva y apneas presenciadas, cuyas cifras no difieren de las extranjeras, encontrando que el 7% de los hombres y 4% de las mujeres está en alto riesgo de presentar esta enfermedad. (Dr. Jorge Jorquera A. 2007)

La prevalencia del Síndrome de apnea obstructiva del sueño estimada total va de 3 – 7% en hombres adultos y de 2 – 5 % , aumenta con la edad y después de los 65 años hasta el 24 % de la población ya tiene diagnosticado este padecimiento. (González, et al 2016)

Los trastornos respiratorios relacionados con el sueño presentan una respiración anormal y patológica durante el sueño. Están agrupados en el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS), apnea central del sueño, hiperventilación del sueño y la hipoxemia relacionada con el sueño. Cada vez, el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño es un desorden más comúnmente reconocido debido a la epidemia de obesidad a nivel mundial. (Burman, 2017)

El aumento de la prevalencia de SAOS parece estar relacionado con el aumento de la prevalencia de la obesidad. Los mecanismos fisiopatológicos incluirían factores anatómicos, neuromusculares, alteraciones en los mecanismos de la pared torácica y del control ventilatorio. (Arens, 2010)

El Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño es un problema severo de salud pública, uno de los factores principales por los que esta patología requiere una atención significativa de la población en general es debido a que aproximadamente el 93% de las mujeres y el 82% de los hombres que padecen SAOS no han sido diagnosticados. Se debe de enfatizar la importancia de monitorear los signos y síntomas de esta enfermedad para así poder ayudar a reducir la morbilidad y mortalidad de esta patología. (Young et al, 2007)

#### **4.5 Tratamiento**

Los estudios basados en la evidencia demuestran la efectividad de los dispositivos orales para el avance mandibular y la estabilización de la lengua en el manejo de la OSA, y los estándares clínicos actuales recomiendan el uso de dispositivos orales para tratar la OSA cuando los pacientes no pueden tolerar la presión positiva continua de las vías respiratorias (CPAP). Aunque son efectivos, los aparatos orales son menos predecibles en el manejo de la AOS en comparación con la terapia con CPAP. (Ng JH, Yow M. 2019)

El dispositivo de avance mandibular (MAD) se ha descrito como un tratamiento alternativo a la apnea obstructiva severa del sueño (AOS). (Guimarães MLR et al 2018)

La apnea obstructiva del sueño (AOS) es un trastorno del sueño que resulta del estrechamiento y el colapso repetitivos del tracto respiratorio superior. Los resultados de estudios epidemiológicos anteriores confirman un impacto significativo de la OSA en la

situación de la salud en todo el mundo. La AOS no tratada se asocia con muchos efectos adversos para la salud, como hipertensión, enfermedad coronaria, accidente cerebrovascular, fibrilación auricular, insuficiencia cardíaca congestiva y somnolencia diurna. La mortalidad excesiva de pacientes con AOS, especialmente en hombres menores de 50 años, asociada con enfermedad avanzada, obesidad, complicaciones cardiovasculares y un mayor riesgo de accidentes de tránsito, requiere una extensión urgente de la base de datos diagnóstico-terapéutica que trata este problema. Se estima que en la población adulta, la AOS ocurre en el 4% de los hombres y en el 2% de las mujeres. En los últimos años, los dispositivos intraorales se han convertido en un método cada vez más común de la OSA y el tratamiento del ronquido. Sin embargo, el uso de dispositivos que producen presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) sigue siendo el método de tratamiento más efectivo. Sin embargo, los dispositivos intraorales tienen la ventaja de no requerir una fuente de electricidad y son menos problemáticos en el uso diario. Los dispositivos intraorales son bien tolerados por la mayoría de los pacientes y se confirma su eficacia terapéutica. (Wojda M, Et al 2019)

La evidencia para el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño tratada con CPAP sugiere que las máscaras oro nasales reducen las fugas bucales a expensas de presiones más altas y una adherencia más deficiente. Algunos autores han propuesto el uso de dispositivos de avance mandibular en combinación con mascarillas nasales para abordar esto. Aunque el tratamiento combinado redujo las presiones, probablemente mejorando la permeabilidad de las vías respiratorias superiores, puede que solo sea apropiado para un pequeño número de pacientes debido a las molestias asociadas. (Léotard A, et al 2019)



En pacientes seleccionados, un tratamiento que combine CPAP y MAD podría ser una alternativa más tolerable a CPAP solo. La mejora de la permeabilidad faríngea, promovida por el avance mandibular y el estiramiento de los músculos faríngeos, permite operar el CPAP a presiones más bajas cuando la MAD sola no es suficiente para inducir un perfil de sueño seguro. (Luzzi V DDS, PhD et al 2018)

La tasa de tratamiento exitoso con la MAD fue de 65.8%. La colocación y regulación posterior del dispositivo intraoral redujo eficientemente el índice de apnea-hipopnea, mejoró la calidad del sueño y la sintomatología clínica asociada. El síndrome de apnea obstructiva del sueño es una enfermedad muy prevalente, y los dentistas deben conocer los beneficios mejorados por este dispositivo protésico, considerado como la primera opción de tratamiento por parte de ciertos médicos. (Marco Pitarch R et al 2018)

Los dispositivos de avance mandibular aumentan el área de la vía aérea. Llevan el paladar blando, la lengua y el hueso hioides hacia delante y activan los músculos maseteros y submentales, lo que evita el cierre. Todos estos efectos reducen el IAH, aumentan la saturación de oxígeno y mejoran los síntomas principales del OSAHS. (Serra-Torres S et al 2016)

La reducción de los movimientos mandibulares respiratorios verticales estimados por el DAM y la duración del esfuerzo respiratorio del sueño acompañaron la disminución de las hipopneas obstructivas, el IAH y cuando los ronquidos se resolvieron en sujetos con SAOS tratados con una férula de avance mandibular óptimamente titulada. (Jean-Benoit Martinot et al 2018)

El tratamiento del SAOS con dispositivos de avance mandibular pueden corregir los signos, síntomas y las consecuencias ocasionadas por esta patología al ampliar el volumen de las vías aéreas y mejorar la calidad del sueño, disminuyendo la somnolencia excesiva y la fatiga principalmente así como muchas otras consecuencias adversas, como hipertensión, obesidad, diabetes mellitus, alteraciones cardíacas y encefálicas, conductual, entre otros, lo que resulta en una importante fuente de atención de salud pública al generar un alto impacto financiero y social.(Pinto, 2016)

El dispositivo de avance mandibular mejoró significativamente la función respiratoria y la calidad del sueño en pacientes con síndrome de apnea del sueño. El cumplimiento fue de aproximadamente el 90% seguido durante 2,5 años. Este aparato ofrece algunas ventajas sobre otras terapias porque es no invasivo, fácil de fabricar y bien aceptado por los pacientes. (K Yoshida, 2000)

#### **4.6 Efectos adversos por el uso del DAM**

Los dispositivos intraorales han asumido cada vez más un papel clave en el tratamiento del síndrome de apnea obstructiva del sueño, pero existen limitaciones en su indicación y efectos secundarios que resultan de su uso continuo, así como el uso del dispositivo de presión positiva continua en las vías respiratorias. Después de un tiempo promedio de uso de 6.47 meses del dispositivo de avance mandibular, hubo cambios estadísticamente

significativos en el posicionamiento dental, pero no fueron clínicamente relevantes. Sin embargo, es relevante que este dispositivo se use comúnmente durante largos períodos de tiempo, lo que hace que el monitoreo de estos pacientes sea de la mayor importancia para la duración de su terapia. (Andressa Otranto de BrittoTeixeira et al 2018)

Estudios demuestran que la terapia con MAD y CPAP produce cambios significativos en la oclusión dental. Estos cambios parecen progresivos y más pronunciados con MAD en comparación con la terapia CPAP. (Uniken Venema JAM, et al 2019)

Demostramos la efectividad clínica de los dispositivos de avance mandibular para el tratamiento de OSAHS, con una tasa muy baja de efectos secundarios en las posiciones dentales y esqueléticas. (Vigié du Cayla G, et al 2019)

El uso de un dispositivo de avance mandibular parece ser una terapia eficaz. A largo plazo, sin embargo, debe tenerse en cuenta la posibilidad de efectos secundarios dentales. El desarrollo de una mesioclusión relativa ha sido observado frecuentemente. Los efectos secundarios suelen ser leves y transitorios. Para evaluar objetivamente si los efectos secundarios son estables o progresivos, se necesita un seguimiento exhaustivo. Por lo tanto, es deseable que los tratamientos con un dispositivo de avance mandibular sean realizados por dentistas o especialistas con experiencia y especialización en esta área. (Doff MH, et al 2009)

El uso de MAD después de una media de 3.5 años determina cambios dento esqueletal estadísticamente significativos pero clínicamente irrelevantes. Su posible aparición debe

ser discutida a fondo con los pacientes; Las visitas regulares de seguimiento por parte de un especialista con experiencia en medicina dental del sueño también son obligatorias durante el tratamiento, además de los exámenes polisomnográficos. (Alessandri-Bonetti G et al 2017)

El uso nocturno a largo plazo de un MPD puede causar cambios de oclusiones favorables y desfavorables, como una disminución del overjet y de la sobrealimentación o infraoclusión posterior, y estos cambios pueden continuar desarrollándose durante el tratamiento con un MPD. (Fransson AMC et al 2017)

Los efectos adversos a corto plazo pueden ser dolor dental, dolor en la ATM, hipersalivación, sensación de boca seca, irritación de las mucosas, etc. Son síntomas menores y transitorios que se estabilizan normalmente con el uso del dispositivo. Los cambios oclusales producidos a largo plazo más comunes son; disminución en el resalte y sobremordida, aplanamiento de la curva de Spee y cambios en la relación anteroposterior. Los cambios oclusales producidos pueden resultar beneficiosos en los pacientes con clase II división 1a y perjudiciales en maloclusiones de clase III con tendencia a la mordida abierta. (Albarrán Elices, M<sup>a</sup> Jesús, 2012)

Los pacientes con apnea obstructiva del sueño (AOS) en el tratamiento a largo plazo con un dispositivo de avance mandibular (MAD) para aumentar el espacio de la vía aérea superior pueden desarrollar cambios en la articulación temporomandibular (TMJ) y la función orofacial debido a la posición de la mandíbula saliente durante dormir. El tratamiento con MAD es beneficioso para algunos pacientes con AOS, pero podría inducir

cambios en las ATM, la función orofacial y la oclusión. Sin embargo, estos cambios parecieron ser menos dañinos de lo que se informó anteriormente con una cuidadosa adaptación, control y seguimiento. (Knappe SW, et al 2017)

El uso a medio plazo de MAD da lugar a cambios oclusales relacionados con la dentadura, que solo pueden corregirse con un tratamiento de ortodoncia. (Laborde A, et al 2017)

El dispositivo de avance mandibular proporciona una opción terapéutica para el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). La mejoría clínica se ha demostrado en los diferentes estudios disponibles, principalmente sobre los eventos respiratorios nocturnos y la calidad del sueño. Los compañeros de cama han notado menos ronquidos y los estudios objetivos han demostrado una disminución en la frecuencia e intensidad de los ronquidos. (Petitjean T, 2002)

El tratamiento de cinco años con un dispositivo oral no afecta la prevalencia de TTM, pero se asocia con cambios oclusales permanentes en la mayoría de los pacientes con apnea del sueño durante los primeros 2 años. Los pacientes buscan varias visitas no programadas, principalmente debido a complicaciones técnicas. (Martínez-Gomis J, et al 2010)

Los efectos adversos incluyen malestar en la ATM, sequedad de boca y salivación excesiva, que son en gran parte tolerables. (Banhiran W, et al 2014)

Con el tratamiento a largo plazo de la férula mandibular de avance (MAS) de la apnea obstructiva del sueño (AOS), Después de un período de observación promedio de más de

11 años, se observaron cambios clínicamente significativos en la oclusión y fueron de naturaleza progresiva. (Pliska BT, et al 2014)

El análisis cefalométrico puede ayudar a los profesionales a identificar qué pacientes de apnea podrían desarrollar cambios posturales mandibulares irreversibles al usar un dispositivo de reposicionamiento de mandíbula. (Monteith BD, 2004)

El tratamiento con Dispositivo de avance mandibular redujo significativamente las quejas subjetivas de los trastornos del sueño y redujo significativamente los valores de Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Una alta tasa de cumplimiento con el dispositivo después de 2 años indicó un tratamiento bien tolerado y se observó una baja tasa de efectos secundarios. El factor clave en Apnea obstructiva del sueño y ronquidos es la obstrucción de la faringe. El tratamiento con el dispositivo de avance mandibular aumentó significativamente los conductos faríngeos y redujo significativamente el tamaño del velo y, por lo tanto, facilitó la respiración. (Anette Fransson, 2003)

En un estudio se lograron excelentes resultados de la terapia con Dispositivo de avance mandibular en la mayoría de los pacientes. Solo la edad y la mordida profunda tuvieron cierta influencia en la reducción del Índice de Apnea obstructiva del sueño, lo que indica la naturaleza multifactorial en la respuesta a la terapia DAM. (Riitta Pakkala, et al 2019)

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Comparativo, Abierto, Experimental, Prospectivo y Longitudinal.

### **5.2 UNIVERSO DEL ESTUDIO**

Pacientes con el Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño que acuden al posgrado de Ortodoncia de la UANL tratados con el Dispositivo de avance mandibular durante 6-8 meses.

### **5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **Criterios de Inclusión**

Paciente que presenten Apnea obstructiva del sueño y sean tratados con el dispositivo de avance mandibular.

Pacientes mayores de 18 años de edad.

Ambos géneros.

Pacientes que utilicen el dispositivo de avance mandibular en un total de 5-7 días a la semana durante 6-8 meses.

### **Criterios de Exclusión**

Pacientes tratados con el dispositivo de avance mandibular y hayan suspendido el tratamiento.

Pacientes que presenten enfermedad periodontal.

Pacientes con disfunción de la articulación temporomandibular.

Pacientes con algún síndrome o discapacidad que afecte la cooperación con el uso del dispositivo de avance mandibular.

### **Criterios de Eliminación**

Pacientes que no cooperen con el uso adecuado del dispositivo de avance mandibular.

Pacientes que desistan del tratamiento.



### **5.3 TAMAÑO DE MUESTRA**

El tamaño de la muestra se determinó por accidente, aceptado a todos los pacientes mayores de 18 años que lleguen al posgrado de Ortodoncia de la UANL que cumplan con los criterios de inclusión previamente establecidos.

### **5.4 DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

Se convocó por medio de carteles a individuos que presentaran ronquido al dormir.

La muestra se basó en 17 pacientes en los cuales **13** fueron hombres y **4** fueron mujeres que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

#### **Fase Diagnóstica**

- Se tomaron en cuenta los pacientes que estaban interesados en el tratamiento con el Dispositivo de Avance Mandibular diagnosticados con Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño que acudieron al posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- El paciente llenó una historia clínica general y se evaluó su salud en general así como antecedentes médicos y dentales.

- Se le realizó al paciente una polisomnografía domiciliaria con un polígrafo de marca Apnea Link Air, el cual proporcionó el posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Se analizaron los resultados de los pacientes para entrar en la investigación debido al diagnóstico de Síndrome de apnea obstructiva del sueño.
- Una vez determinado que el paciente era candidato a utilizar el dispositivo de avance mandibular para la investigación, tuvo que llenar un consentimiento informado en donde se le explicó a detalle el procedimiento completo y las responsabilidades y obligaciones tanto del paciente como de los investigadores.
- Se tomaron fotografías iniciales intra y extra orales, radiografía panorámica y cefalograma lateral de cráneo.
- Se trazaron digitalmente los cefalogramas laterales con las medidas obtenidas mediante *Dolphin Imaging* de Ricketts y Steiner como primer medición de investigación.

## **Fase de Trabajo**

- Se tomaron modelos de las arcadas superior e inferior con alginato para reproducir la dentadura del paciente.
- Se tomó un registro de mordida construido a un 75% de máxima protrusión para realizar el dispositivo de avance mandibular.
- Se mandaron los registros del paciente al laboratorio para la fabricación del dispositivo de avance mandibular.
- Una vez realizado el aparato, se citó al paciente para la entrega del dispositivo de avance mandibular y se instruyó la manera de uso.
- Se realizó una cita de control a las 2 semanas para evaluar la comodidad y frecuencia de uso del dispositivo de avance mandibular.

### **Fase de Segunda toma de Medición**

- Se citó al paciente de 6-8 meses de uso del dispositivo de avance mandibular para realizar la segunda toma de cefalograma lateral.
- Se realizó la segunda medición con trazado digital mediante *Dolphin Imaging* con las medidas de Ricketts y Steiner para evaluar cambios dento esqueléticos anteroposteriores y verticales.

### **Análisis de las mediciones del Cefalograma Lateral**

Se tomaron las siguientes medidas iniciales y se compararon con medidas de progreso obtenidas en un intervalo de 6-8 meses de tratamiento con el uso del dispositivo de avance mandibular para evaluar si se presentaron cambios dento – esqueléticos.

### **Trazado de Ricketts**

- **RELACION CRANEOFACIAL- POSICION DEL MAXILAR**

MAXILLARY DEPTH (FH-NA°) – PROFUNDIDAD DEL MAXILAR

MAXILLARY HEIGHT (N-CF-A°) – ALTURA DEL MAXILAR

SN-PALATAL PLANE (°) – SILLA/NASIÓN- PLANO PALATAL

- **RELACION CRANEOFACIAL- POSICION MANDIBULAR**

FACIAL ANGLE (FH-NPo °) – ÁNGULO FACIAL

FACIAL AXIS-RICKETTS (NaBa-PtGn °)

FMA (MP-FH°) – PLANO MANDIBULAR – FRANKFORT

TOTAL FACE HEIGHT (NaBa-PmXi°) – ALTURA FACIAL TOTAL

FACIAL TAPER (°) – CONO FACIAL

- **RELACION MAXILO/MANDIBULAR**

CONVEXITY (A-NPo) (mm) – CONVEXIDAD

CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm) – LONGITUD DEL CUERPO

MANDIBULAR ARC (°) – ARCO MANDIBULAR.

LOWER FACE HEIGHT (ANS-Xi-Pm°) – ALTURA FACIAL INFERIOR

- **RELACION DENTAL MAXILAR**

U-INCISOR PROTRUSION (U1-APo) (mm) – PROTRUSION DEL INCISIVO  
SUPERIOR

U1-FH (°)

U-INCISOR INCLINATION (U1-APo°) – INCLINACIÓN DEL INCISIVO  
SUPERIOR

U6-PT VERTICAL (mm)

- **RELACION DENTAL MANDIBULA**

L1 PROTRUSION (L1-APo) (mm) – PROTRUSIÓN DEL INCISIVO  
INFERIOR

L1 TO A-Po (°)

MAND INCISOR EXTRUSION (mm) – EXTRUSIÓN DEL INCISIVO  
MANDIBULAR

- **RELACION DENTAL MAXILAR / MANDÍBULA**

INTERINCISAL ANGLE (U1-L1°) – ÁNGULO INTER INCISAL

MOLAR RELATION (mm) – RELACIÓN MOLAR

OVERJET (mm)

OVERBITE (mm)

OCC PLANE TO FH (°) – PLANO OCLUSAL – FRANKFORT

- **ESTHETIC**

LOWER LIP TO E-PLANE (mm) – LABIO INFERIOR CON PLANO ESTÉTICO

### **Trazado de Steiner**

- INTERINCISAL ANGLE (U1-L1°) – ÁNGULO INTER INCISAL
- IMPA (L1-MP°)
- ANB (°)
- LOWER LIP TO E-PLANE (mm) – LABIO INFERIOR CON PLANO ESTÉTICO
- UPPER LIP TO E-PLANE (mm) – LABIO SUPERIOR CON PLANO ESTÉTICO
- MP-SN (°) – PLANO MANDIBULAR – SILLA/NASIÓN
- SNA (°)
- SNB (°)
- U1-SN (°)
- OCC PLANE TO SN (°) – PLANO OCLUSAL – SILLA/NASIÓN
- L1-NB (mm)
- U1-NA (mm)
- U1-NA (°)
- L1-NB (°)
- Pog-NB (mm)
- SOFT TISSUE CONVEXITY (°) – CONVEXIDAD DEL TEJIDO BLANDO

## **5.5 OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

Se recopiló la información en dos fases diferentes, en la fase INICIAL se tomaron mediciones por medio del trazado cefalométrico digital Ricketts y Steiner.

Posteriormente se volvieron a tomar estas mismas mediciones en un intervalo de 6- 8 meses después fase FINAL.

Se capturaron los resultados en una hoja de Excel y se compararon los datos.

## **5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Para realizar las pruebas estadísticas, se utilizó el programa SPSS (Statistical Package For the Social Science Version 24). Se obtuvieron estadísticas descriptivas de los cambios dentales y esqueléticos: media, desviación estándar, mínimo y máximo para la estadística descriptiva.

Se compararon las medidas iniciales y finales por medio de la prueba T para muestras relacionadas o pareadas. Para este análisis estadístico, se utilizó un límite de confianza del 95% de manera que el valor de  $p =$  inferior o igual a 0.05 ( $p \leq 0.05$ ) fue considerado estadísticamente significativos.



### **5.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

Coincide con el Código Helsinki.

## 6 RESULTADOS

Las mediciones realizadas para el estudio se muestran en la tabla 1 la estadística descriptiva con la Cefalometría de Ricketts al INICIO y al FINAL en un intervalo de 6-8 meses de uso con el dispositivo de avance mandibular.

En la tabla 2 se muestra la estadística descriptiva con la Cefalometría de Steiner al INICIO y al FINAL en un intervalo de 6-8 meses de uso con el dispositivo de avance mandibular.

En dichas tablas se muestran las medias y desviación estándar de las medidas esqueléticas y dentales al inicio del tratamiento y al finalizar después de un intervalo de uso de 6-8 meses con el tratamiento del dispositivo de avance mandibular.

En la tabla 1 con las medidas Cefalométricas de *Ricketts*, se procede a la descripción de cada variable:

Respecto a la variable *MAXILLARY DEPTH (FH-NA°)* se observó que presentó un promedio inicial de  $87.35 \pm 4.061$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $87.18 \pm 3.941$ , por lo que no se observaron cambios estadísticamente significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.5277$ ).

La variable *MAXILLARY HEIGHT (N-CF-A°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $53.76 \pm 4.101$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $52.65 \pm 3.020$ , no observandose cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.0769$ ).

La variable *SN-PALATAL PLANE (°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $1.53 \pm 5.088$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $1.35 \pm 4.344$ , no observandose cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.07529$ ).

La variable *FACIAL ANGLE (FH-NPo °)* se observó que presenta un promedio inicial de  $85.41 \pm 4.078$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $85.76 \pm 3.914$ , por lo que no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.9043$ ).

La variable *FACIAL AXIS RICKETTS (NaBa-PtGn °)* se observó que presenta un promedio inicial de  $88.35 \pm 5.862$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $88.76 \pm 4.816$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.5012$ ).

La variable *FMA (MP-FH °)* se observó que presenta un promedio inicial de  $29.12 \pm 6.772$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $28.65 \pm 7.228$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.8635$ ).

La variable *TOTAL FACE HEIGHT (NaBa-PmXi °)* se observó que presenta un promedio inicial de  $58.41 \pm 6.820$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $58.76 \pm 6.897$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.5414$ ).

La variable *FACIAL TAPER (°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $65.47 \pm 5.137$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $65.76 \pm 4.842$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.4584$ ).

La variable *CONVEXITY (A-NPo) (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $4.18 \pm 4.050$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $3.88 \pm 4.211$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.4294$ ).

La variable *CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $69.88 \pm 2.891$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $70.59 \pm 3.183$ , lo cual se observan cambios estadísticamente significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.0049$ ).

La variable *MANDIBULAR ARC* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $32.71 \pm 5.229$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $33.00 \pm 5.111$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.5664$ ).

La variable *LOWER FACE HEIGHT* (*ANS-Xi-Pm*°) se observó que presenta un promedio inicial de  $49.59 \pm 6.042$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $50.53 \pm 6.012$ , lo cual se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.0294$ ).

La variable *U-INCISOR PROTRUSION* (U1-APo) (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $14.94 \pm 4.589$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $15.24 \pm 5.203$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.5819$ ).

La variable *UI- FH* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $109.47 \pm 9.104$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $110.59 \pm 9.021$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.3765$ ).

La variable *U-INCISOR INCLINATION* (U1-APo °) se observó que presenta un promedio inicial de  $25.94 \pm 6.562$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $25.88 \pm 5.851$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.9793$ ).

La variable *U6-PT VERTICAL* (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $36.94 \pm 7.224$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $38.65 \pm 7.549$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.1221$ ).

La variable *LI PROTRUSION* (LI-APo) (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $8.706 \pm 5.2468$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $9.29 \pm 5.312$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.1625$ ).

La variable *LI TO A-Po* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $24.82 \pm 4.377$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $25.65 \pm 4.499$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.2446$ ).

La variable *MAND INCISOR EXTRUSION* (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $1.65 \pm 1.801$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $1.18 \pm$

1.629, lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.1121$ ).

La variable *HINGE AXIS ANGLE* se observó que presenta un promedio inicial de  $92.12 \pm 5.851$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $93.24 \pm 6.026$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.7524$ ).

La variable *INTERINCISAL ANGLE (U1-L1°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $129.29 \pm 8.673$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $127.82 \pm 7.642$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.2070$ ).

La variable *MOLAR RELATION (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $-0.76 \pm 4.206$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $-1.59 \pm 5.466$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.2840$ ).

La variable *OVERJET (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $6.53 \pm 2.211$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $5.88 \pm 2.395$ , lo cual se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.0462$ ).

La variable *OVERBITE (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $3.24 \pm 3.419$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $2.41 \pm 3.163$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.1870$ ).

La variable *OCC PLANE TO FH (°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $10.06 \pm 4.918$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $9.59 \pm 4.744$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.9716$ ).

La variable *LOWER LIP TO E PLANE* se observó que presenta un promedio inicial de  $-3.29 \pm 5.497$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $-3.65 \pm 5.667$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.3805$ ).

En la tabla 2 con las medidas cefalométricas de Steiner se procede a la descripción de cada variable:

La variable *INTERINCISAL ANGLE (UI-LI°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $129.29 \pm 8.67$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $127.82 \pm 7.642$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.2070$ ).



La variable *IMPA (LI- MP °)* se observó que presenta un promedio inicial de  $92.00 \pm 7.32$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $92.76 \pm 7.579$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.2452$ ).

La variable *ANB (°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $3.12 \pm 3.04$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $2.76 \pm 3.492$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.3049$ ).

La variable *LOWER LIP TO E PLANE (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $-3.29 \pm 5.50$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $-3.47 \pm 5.768$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.7193$ ).

La variable *UPPER LIP TO E PLANE (mm)* se observó que presenta un promedio inicial de  $-7.24 \pm 4.05$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $-7.00 \pm 4.848$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.4861$ ).

La variable *MP-SN (°)* se observó que presenta un promedio inicial de  $32.12 \pm 7.28$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $31.76 \pm 6.978$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.3495$ ).

La variable *SNA* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $84.41 \pm 3.52$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $84.12 \pm 4.226$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.6399$ ).

La variable *SNB* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $81.29 \pm 4.33$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $81.41 \pm 4.048$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.6760$ ).

La variable *UI-SN*(°) se observó que presenta un promedio inicial de  $106.59 \pm 10.62$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $107.59 \pm 9.605$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.3319$ ).

La variable *OCC PLANE TO SN* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $12.88 \pm 6.16$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $10.06 \pm 4.918$ , lo cual se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.0247$ ).

La variable *LI-NB* (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $13.59 \pm 3.78$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $14.06 \pm 3.152$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.1121$ ).

La variable *UI-NA* (mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $11.88 \pm 6.95$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $12.88 \pm 8.154$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.1452$ ).

La variable *UI-NA*(°) se observó que presenta un promedio inicial de  $22.24 \pm 9.45$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $23.41 \pm 9.454$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.2127$ ).

La variable *LI-NB*(°) se observó que presenta un promedio inicial de  $25.47 \pm 4.47$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $26.06 \pm 3.665$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.5474$ ).

La variable *Pog- NB*(mm) se observó que presenta un promedio inicial de  $4.12 \pm 3.04$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $4.06 \pm 3.112$ , lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p= 0.7761$ ).

La variable *SOFT TISSUE CONVEXITY* (°) se observó que presenta un promedio inicial de  $130.82 \pm 5.64$ , mientras que sus valores finales presentaron una media de  $131.18 \pm$

6.187, lo cual no se observan cambios significativos en los valores iniciales y finales ( $p=0.3850$ ).

Todas las medidas dentales y esqueléticas de la Cefalometría de Ricketts a excepción de CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm) (Longitud del Cuerpo mandibular) fue significativamente mayor con un valor de P de 0.0040, LOWER FACE HEIGHT (ANS-Xi-Pm°) (Altura Facial inferior) fue significativamente mayor con un valor de P de 0.0294 y el OVERJET (Sobremordida horizontal) fue significativamente menor con un valor de P de 0.0462, después del uso del Dispositivo de Avance mandibular.

Todas las medidas dentales y esqueléticas de la Cefalometría de Steiner a excepción de la variable OCC PLANE TO SN (°) (plano oclusal /Silla- Nasion) fue significativamente menor con un valor de P 0.0247 realizándose un incremento en la antero rotación mandibular, después del uso del Dispositivo de avance mandibular.

	Inicial		Final		Prueba T	Valor p
	Media	DE	Media	DE		
MAXILLARY DEPTH (FH-NA°)	87.35	4.061	87.18	3.941	-0.631	0.5277
MAXILLARY HEIGHT (N-CF-A°)	53.76	4.101	52.65	3.020	-1.769	0.0769
SN-PALATAL PLANE (°)	1.53	5.088	1.35	4.344	-0.315	0.7529
FACIAL ANGLE (FH-NPo °)	85.41	4.078	85.76	3.914	-0.12	0.9043
FACIAL AXIS-RICKETTS (NaBa-PtGn °)	88.35	5.862	88.76	4.816	-0.673	0.5012
FMA (MP-FH°)	29.12	6.772	28.65	7.228	-0.172	0.8635
TOTAL FACE HEIGHT (NaBa-PmXi°)	58.41	6.820	58.76	6.897	-0.611	0.5414
FACIAL TAPER (°)	65.47	5.137	65.76	4.842	-0.741	0.4584
CONVEXITY (A-NPo) (mm)	4.18	4.050	3.88	4.211	-0.79	0.4294
CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm)	69.88	2.891	70.59	3.183	-2.814	0.0049
MANDIBULAR ARC (°)	32.71	5.229	33.00	5.111	-0.573	0.5664
LOWER FACE HEIGHT (ANS-Xi-Pm°)	49.59	6.042	50.53	6.012	-2.179	0.0294
U-INCISOR PROTRUSION (U1-APo) (mm)	14.94	4.589	15.24	5.203	-0.551	0.5819
U1-FH (°)	109.47	9.104	110.59	9.021	-0.884	0.3765
U-INCISOR INCLINATION (U1-APo°)	25.94	6.562	25.88	5.851	-0.026	0.9793
U6-PT VERTICAL (mm)	36.94	7.224	38.65	7.549	-1.546	0.1221
L1 PROTRUSION (L1-APo) (mm)	8.706	5.2468	9.29	5.312	-1.397	0.1625
L1 TO A-Po (°)	24.82	4.377	25.65	4.499	-1.163	0.2446
MAND INCISOR EXTRUSION (mm)	1.65	1.801	1.18	1.629	-1.589	0.1121
HINGE AXIS ANGLE	92.12	5.851	93.24	6.026	-0.315	0.7524
INTERINCISAL ANGLE (U1-L1°)	129.29	8.673	127.82	7.642	-1.262	0.2070
MOLAR RELATION (mm)	-.76	4.206	-1.59	5.466	-1.071	0.2840
OVERJET (mm)	6.53	2.211	5.88	2.395	-1.994	0.0462
OVERBITE (mm)	3.24	3.419	2.41	3.163	-1.319	0.1870
OCC PLANE TO FH (°)	10.06	4.918	9.59	4.744	-0.036	0.9716
LOWER LIP TO E-PLANE (mm)	-3.29	5.497	-3.65	5.667	-0.877	0.3805

Tabla 1. Comparativo inicial y final de la cefalometría de Rickets

	Inicial		Final		Prueba T	Valor p
	Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar		
INTERINCISAL ANGLE (U1-L1°)	129.29	8.67	127.82	7.642	-1.26	0.2070
IMPA (L1-MP°)	92.00	7.32	92.76	7.579	-1.16	0.2452
ANB (°)	3.12	3.04	2.76	3.492	-1.03	0.3049
LOWER LIP TO E- PLANE (mm)	-3.29	5.50	-3.47	5.768	-0.36	0.7193
UPPER LIP TO E- PLANE (mm)	-7.24	4.05	-7.00	4.848	-0.70	0.4861
MP-SN (°)	32.12	7.28	31.76	6.978	-0.94	0.3495
SNA (°)	84.41	3.52	84.12	4.226	-0.47	0.6399
SNB (°)	81.29	4.33	81.41	4.048	-0.42	0.6760
U1-SN (°)	106.59	10.62	107.59	9.605	-0.97	0.3319
OCC PLANE TO SN (°)	12.88	6.16	10.06	4.918	-2.25	0.0247
L1-NB (mm)	13.59	3.78	14.06	3.152	-1.59	0.1121
U1-NA (mm)	11.88	6.95	12.88	8.154	-1.46	0.1452
U1-NA (°)	22.24	9.45	23.41	9.454	-1.25	0.2127
L1-NB (°)	25.47	4.37	26.06	3.665	-0.60	0.5474
Pog-NB (mm)	4.12	3.04	4.06	3.112	-0.28	0.7761
SOFT TISSUE CONVEXITY (°)	130.82	5.64	131.18	6.187	-0.87	0.3850

Tabla 2. Comparativo inicial y final de la cefalometría de Steiner

## 7 DISCUSIÓN

El Síndrome de Apnea Obstructiva del sueño es un padecimiento en el cual, hoy en día los Ortodoncistas están altamente capacitados para diagnosticar y proporcionar aparatos orales como el dispositivo de avance mandibular para ampliar la vía aérea superior como método de tratamiento en pacientes con síntomas de leve a moderados.

El proposito de este estudio fue evaluar los cambios dento – esqueletales con el uso del dispositivo de avance manibular por un intervalo de 6-8 meses de uso como tratamiento del Síndrome de apnea obstructiva del sueño.

En dicho estudio se evaluaron 17 pacientes, 13 hombres y 4 mujeres diagnosticados con síndrome de apnea obstructiva del sueño. Se tomaron radiografía lateral de cráneo al inicio del tratamiento y al finalizar en un intervalo de 6-8 meses de uso con un dispositivo de avance mandibular.

Se compararon medidas dentales y esqueléticas, verticales y sagitales al inicio y final del tratamiento. Al analizar las medidas se mostró que no se encontraron cambios estadísticamente significativos en las medidas esqueléticas y dentales a excepción de CORPUS LENGTH (Go-Gn) (mm) (Longitud del Cuerpo mandibular) fue significativamente mayor el cual se demostró un aumento en la longitud del cuerpo, LOWER FACE HEIGHT (ANS-Xi-Pm<sup>o</sup>) (Altura Facual inferior) fue significatimente mayor, el cual nos dice que se aumentó la altura facial inferior, por lo que existó una ligera postero rotación mandibular con el uso del dispositivo de avance mandiublar y el OVERJET (Sobremordida horizontal) fue significativamente menor y demostró una

disminución en el overjet de los pacientes después del uso del Dispositivo de Avance mandibular, los cuales coinciden con resultados similares que se obtuvieron en un estudio realizado por Amélie Laborde en el 2017 fue hacer una investigación retrospectiva sobre los efectos dentales y esqueléticos en pacientes que padecen Apnea obstructiva del sueño después de usar un dispositivo de avance mandibular, la inclinación labial de los incisivos mandibulares fue más pronunciada con DAM semirrígida. De manera similar, la disminución en la sobremordida y el overjet fue más marcada con el MAD semirrígido. El uso a medio plazo de DAM da lugar a cambios oclusales que pueden ser tratados con tratamiento de ortodoncia lo que concuerda con nuestra hipótesis sobre la disminución de overjet.

.

En un estudio realizado por Lettieri y cols. En el 2011 utilizaron un dispositivo de avance mandibular ajustable no fijo debido a que investigaciones anteriores muestran que dichos dispositivos tienen mejor éxito en el tratamiento de la apnea obstructiva del sueño.

En otro estudio se analizó un grupo con el dispositivo de avance mandibular y se encontraron cambios pequeños pero estadísticamente significativos, los cambios observados se consideraron clínicamente insignificantes porque la sobremordida vertical y la sobremordida horizontal permanecieron dentro de los límites normales. (Margareta Ringqvist Et al, 2003), que en comparación con nuestro estudio la sobremordida horizontal si presentó cambios significativos.



Resultados similares encontraron en el estudio de Feinstein y Cols. En 2017, en el cual no hay cambios evidentes dento- esqueletales a los 6 meses de tratamiento utilizando de igual manera el dispositivo de avance mandibular ajustable para ampliar la vía aérea como tratamiento al SAOS.

En un estudio realizado por G Vigié du Cayla y cols. en el 2018 Demostraron la efectividad clínica de los dispositivos de avance mandibular para tratar el SAOS, con una tasa muy baja de efectos secundarios en las posiciones dentales y esqueléticas, lo cual concuerda con dicha investigación.

En otro estudio realizado por Xiaoyu Wang y Cols. El dispositivo de avance mandibular fue bien tolerado y preferido por la mayoría de los sujetos. Los cambios dentales y esqueléticos comunes pero leves resultaron del uso del aparato durante un largo período de tiempo. Los cambios después de 1 a 3 años de uso fueron cambios esqueléticos predominantemente. Se observaron cambios tanto dentales como esqueléticos simultáneamente en tiempos de tratamiento de más de 3 años, por lo que se propone realizar una tercera medición para seguir en un futuro con dicha investigación. En comparación con nuestra investigación los cambios dento-esqueletales no tuvieron cambios estadísticamente significativos a excepción de la longitud del cuerpo mandibular, la altura facial inferior y el overjet en un intervalo de uso de 6-8 meses de tratamiento.

## 8 CONCLUSIÓN

Después de analizar los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se acepta la hipótesis del estudio previamente descrita debido a que se obtuvieron cambios dentales – esqueléticos al comparar los resultados obtenidos al inicio y al finalizar el uso del dispositivo de avance mandibular.
2. Los cambios dento – esqueléticos anteroposteriores y verticales en la Cefalometría de Ricketts y Steiner después de 6-8 meses con el DAM fueron un aumento en la longitud del cuerpo mandibular, un aumento en la altura facial inferior , una disminución del Overjet y una disminución en el plano oclusal con Silla- Nación.
3. Al comparar la protrusión e inclinación del incisivo superior e inferior, al inicio y al finalizar el tratamiento se observó que se mantuvo su inclinación y protrusión inicial por lo que no hubo cambios estadísticamente significativos.
4. Se encontró un aumento significativo en la sobremordida horizontal (overjet) con el uso del dispositivo de avance mandibular en la Cefalometría de Ricketts.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

1. Albarrán Elices, M<sup>a</sup> Jesús, 2012, Dispositivos intraorales de avance mandibular en el tratamiento de la apnea del sueño en el adulto, Repositorio de la Universidad de Oviedo. pag. 1-48
2. Alessandri-Bonetti G, D'Antò V, Stipa C, Rongo R, Incerti-Parenti S, Michelotti A. 2017 Dentoskeletal effects of oral appliance wear in obstructive sleep apnoea and snoring patients. *Eur J Orthod.* 1;39(5):482-488.
3. Amélie Laborde, Cyrille Tison, Elodie Drumez, Emilie Garreau, Joël Ferri, Gwenaél Raoul, 2017, Dentoskeletal Sequellae After Wearing of a Mandibular Advancement Device in an OSAHS Setting *Int Orthod Epub* (2):251-262.
4. Andressa Otranto de BrittoTeixeira<sup>a</sup> Ana Luiza LadeiaAndrade<sup>a</sup>Rhita Cristina da CunhaAlmeida<sup>a</sup>Marco Antonio de OliveiraAlmeida 2018 Side effects of intraoral devices for OSAS treatment Efeitos colaterais dos aparelhos intraorais para tratamento da SAOS *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology* Volume 84, Issue 6, Pages 772-780
5. Anette Fransson, 2003 A Mandibular Protruding Device in Obstructive Sleep Apnea and Snoring, *Swed Dent J Suppl* ;(163):1-49.
6. Arens R, Muzumdar H 2010 : Childhood obesity and obstructive sleep apnea syndrome. *J Appl Physiol* ; 108: 436-44.
7. Baiardi S1, Cirignotta F.; 2017 The clinical diagnosis of Obstructive Sleep Apnea Syndrome (OSAS). *Med Lav.* ;108(4):267-275.
8. Banhiran W<sup>1</sup>, Kittiphumwong P, Assanasen P, Chongkolwatana C, Metheetrairut C. 2014 Adjustable thermoplastic mandibular advancement device for obstructive sleep apnea: outcomes and practicability. *Laryngoscope. Epub* 2014 (10):2427-32.
9. Burman; 2017 Sleep Disorders: Sleep-Related Breathing Disorders. *FP Essent.* Sep;460:11-21.

10. Clark GT, Sohn JW, Hong CN. 2000 Treating obstructive sleep apnea and snoring: assessment of an anterior mandibular positioning device. *J Am Dent Assoc.* Jun;131(6):765-71.
11. Clemens Rose Edmund. 2006 The value of oral appliances in treatment of obstructive sleep apnea. *Deutsche Gasellschaft Fur Hals, Nasen, Oherenheilkunde, kopf, Halschitutgie.*
12. Dawjee SM 2004, A simple appliance for the management of obstructive sleep apnea-the MEDUNSA Anti-Snoring Device (MASD). *SADJ .Dental Press J Orthod.* 2018 Aug 1;23(4):45-54.
13. Doff MH, Hoekema A, Stegenga B.2009 [Treatment of the obstructive sleep apnea syndrome. Side effects of a mandibular advancementdevice]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* Feb;116(2):75-80.
14. Fransson AMC, Kowalczyk A, Isacsson G.2017 A prospective 10-year follow-up dental cast study of patients with obstructive sleep apnoea/snoring who use a mandibular protruding device. *Eur J Orthod.* Oct 1;39(5):502-508.
15. G Vigié du Cayla , J M Collet, V Attali, J B Kerbrat , L Benslama , P Goudot 2019 Long-term Effectiveness and Side Effects of Mandibular Advancement Devices on Dental and Skeletal Parameters *J Stomatol Oral Maxillofac Surg,* Feb;120(1):7-10. Epub 2018 Oct 27.
16. González Pliego Jose; González Marines David, Guzmán Sánchez Manuel, Odusula Vázquez Samuel. 2016. Apnea Obstructiva del Sueño e Hipertension Arterial. Las evidencias de su Relación. *Rev Med Inst Mex Seguro Social.* 54: 338-343
17. GUILLEMINAULT C.1994 Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnea. In Kryger MH, Roth T, Dement WC. *Principles and practice of sleep medicine.* 2nd Ed. Philadelphia; WB Saunders; 667-77.
18. Guimarães MLR, Hermont AP, Guimarães TM, Dal-Fabbro C, Bittencourt L, Chaves Junior CM. 2018 Severe obstructive sleep apnea treatment with mandibular advancement device: A case report. *Sleep Sci.* Mar-Apr;11(2):118-

122. Int Orthod. 2017 Jun;15(2):251-262./j.ortho.2017.03.015. Epub 2017 Apr 14.
19. Jauhar S, Lyons MF, Banham SW, Cameron DA, Orchardson R. 2008 Ten-year follow-up of mandibular advancement devices for the management of snoring and sleep apnea. J Prosthet Dent. 2008 99(4):314-21.
20. Jean-Benoit Martinot, Nam N Le-Dong, Etienne Crespeigne, Philip E Silkoff, Valérie Cuthbert, Stéphane Denison, Jean-Christian Borel, Jean-Louis Pépin 2018 Mandibular Movement Analysis to Assess Efficacy of Oral Appliance Therapy in OSA, Epub 2018 Nov 6.154(6):1340-1347.
21. Jorquera A. Jorge. 2007 SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO BOLETÍN ESCUELA DE MEDICINA U.C., PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE VOL. 32 2007 No2
22. K Yoshida,2000 Effects of a Mandibular Advancement Device for the Treatment of Sleep Apnea Syndrome and Snoring on Respiratory Function and Sleep Quality, Cranio, 2000 Apr;18(2):98-105
23. Kaur A, Chand P, Singh RD, Siddhartha R, Tripathi A, Tripathi S, Singh R, Mishra A. 2012 Computed tomographic evaluation of the effects of mandibular advancement devices on pharyngeal dimension changes in patients with obstructive sleep apnea. Int J Prosthodont. 2012 Sep-Oct;25(5):497-505.
24. Knappe SW, Bakke M, Svanholt P, Petersson A, Sonnesen L. 2017 Long-term side effects on the temporomandibular joints and oro-facial function in patients with obstructive sleep apnoea treated with a mandibular advancement device. J Oral Rehabil. Epub 2017 Feb 2. May;44(5):354-362.
25. Laborde A, Tison C, Drumez E, Garreau E, Ferri J, Raoul G. Dentoskeletal sequelae after wearing of a mandibular advancement device in an OSAHS setting.
26. Léotard A, Lesgoirres M, Daabek N, Lebreton M, Bailly S, Verain A, Series F, Pépin JL, Borel JC. 2019 Adherence to CPAP with a nasal mask combined

- with mandibular advancement device versus an oronasal mask: a randomized crossover trial. *Sleep Breath*. 2019 Jan 28. [Epub ahead of print]
27. Lettieri CJ1, Paolino N, Eliasson AH, Shah AA, Holley AB; 2011 Comparison of adjustable and fixed oral appliances for the treatment of obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med*. 2011 Oct 15;7(5):439-45.
  28. Luzzi V DDS, PhD, Brunori M MD, DDS, Terranova S MD, DDS, Di Paolo C MD, DDS, Ierardo G DDS, PhD, Voza I DDS, PhD, Polimeni A MD, DDS<sup>1</sup> 2018 Difficult-to-treat OSAS: Combined continuous positive airway pressure (CPAP) and mandibular advancement devices (MADs) therapy. A case report. *Cranio*. 2018 Jul 26:1-5. [Epub ahead of print]
  29. M H J Doff, A Hoekema, B Stegenga 2009[Treatment of the Obstructive Sleep Apnea Syndrome. Side Effects of a Mandibular Advancement Device *Ned Tijdschr Tandheelkd* . 2009 Feb;116(2):75-80.
  30. Marco Pitarch R, Selva García M, Puertas Cuesta J, Marco Algarra J, Fernández Julian E, Fons Font A 2018 Effectiveness of a mandibular advancement device in obstructive sleep apnea patients: a prospective clinical trial. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2018 Jul;275(7):1903-1911. Epub 2018 Apr 20.
  31. Margareta Ringqvist, Marie-Louise Walker-Engström, Ake Tegelberg, Ivar Ringqvist 2003 Dental and Skeletal Changes After 4 Years of Obstructive Sleep Apnea Treatment With a Mandibular Advancement Device: A Prospective, Randomized Study, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003 Jul;124(1):53-60.
  32. Marklund M, Franklin KA, Persson M.2001 Orthodontic side-effects of mandibular advancement devices during treatment of snoring and sleep apnoea. *Eur J Orthod*. 2001 Apr;23(2):135-44.
  33. Martínez-Gomis J, Willaert E, Nogues L, Pascual M, Somoza M, Monasterio C.2010 Five years of sleep apnea treatment with a mandibular advancement device. Side effects and technical complications. *Angle Orthod*. 2010 80(1):30-6.

34. Mencar C, Gallo C, Mantero M, Tarsia P, Carpagnano GE, Foschino Barbaro MP, Lacedonia D<sup>2</sup>. 2019 Application of machine learning to predict obstructive sleep apnea syndrome severity. *Health Informatics J*. 2019 Jan 30;1460458218824725.
35. Monteith BD 2004 Altered jaw posture and occlusal disruption patterns following mandibular advancement therapy for sleep apnea: a preliminary study of cephalometric predictors. *Int J Prosthodont*. 2004; 17(3):274-80
36. Ng JH, Yow M. 2019 Oral Appliances in the Management of Obstructive Sleep Apnea. *Sleep Med Clin*. 14(1):109-118. /j.jsmc.2018.10.012.
37. Olivia de Freitas Mendes Martins , Cauby Maia Chaves Junior , Rowdley Robert Pereira Rossi , Paulo Afonso Cunali , Cibele Dal-Fabbro , Lia Bittencourt 20018 Side Effects of Mandibular Advancement Splints for the Treatment of Snoring and Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review
38. Pantin CC, Hillman DR, Tennant M. 1999 Dental side effects of an oral device to treat snoring and obstructive sleep apnea. *Sleep*. 1999 (2):237-40.
39. Petitjean T, Langevin B, Idrissi SM, Philit F, Garcia Tejero MT, Robert D. 2002 [Treatment of obstructive sleep apnea syndrome with mandibular advancement appliances]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 103(3):170-80.
40. Pinto J, Ribeiro DK, Cavallini AF, Duarte C, Freitas GS; 2016 Comorbidities Associated with Obstructive Sleep Apnea: a Retrospective Study. *CInt Arch Otorhinolaryngol*. (2):145-50. Epub 2016 Mar 10.
41. Pirovino CA, Giger R, Landis BN. 2018 Sleep apnea: Do not forget to inspect the throat! *Clin Case Rep*. (1):143-145. eCollection 2019 Jan.
42. Pliska BT, Nam H, Chen H, Lowe AA, Almeida FR. 2014 Obstructive sleep apnea and mandibular advancement splints: occlusal effects and progression of changes associated with a decade of treatment. *J Clin Sleep Med*. 15;10(12):1285-91.
43. Richard M. Dasheiff, MD, DABSM, and Richard Finn, DDS<sup>†</sup>; 2009 Treatment of Obstructive Sleep Apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 67:2171-2182,

44. Riitta Pahkala , J Seppä , R Myllykangas , J Tervaniemi , V M Vartiainen , A L Suominen , A Muraja-Murro, 2019 The Impact of Oral Appliance Therapy With Moderate Mandibular Advancement on Obstructive Sleep Apnea and Upper Airway Volume, *Sleep Breath* 14(1):109-118.
45. Serra-Torres S, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Marco-Algarra J, Almerich-Silla JM. 2016 Effectiveness of mandibular advancement appliances in treating obstructive sleep apnea syndrome: A systematic review. *Laryngoscope*. (2):507-14.
46. Stöwhas AC, Lichtblau M, Bloch KE. 2019 [Obstructive Sleep Apnea Syndrome]. *Praxis (Bern 1994)*. ; 108(2):111-117.
47. Svanborg Eva. 2005. Impact of Obstructive apnea syndrome on upper airway respiratory muscles. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 147: 263-272
48. Uribe Echavarria Melisa M., DANIEL ALVAREZ ROBERTO GIOBELLINA, AGUSTIN M. URIBE ECHEVARRIA 2000 VALOR DE LA ESCALA DE SOMNOLENCIA DE EPWORTH EN EL DIAGNOSTICO DEL SINDROME DE APNEAS OBSTRUCTIVAS DEL SUEÑO *MEDICINA (Buenos Aires)* ; 60: 902-906
49. Vigié du Cayla G, Collet JM, Attali V, Kerbrat JB, Benslama L, Goudot P. 2019 Long-term effectiveness and side effects of mandibular advancement devices on dental and skeletal parameters. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. (1):7-10. Epub 2018 Oct 27.
50. Wojda M, Jurkowski P, Lewandowska A, Mierzwińska-Nastalska E<sup>2</sup>, Kostrzewa-Janicka J Mandibular Advancement 2019 Devices in Patients with Symptoms of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *Adv Exp Med Biol*. 2019 Jan 29, 2(5):33-39
51. Xiaoyu Wang , Xu Gong , Zhe Yu , Xuemei Gao , Ying Zhao 2015 Follow-up Study of Dental and Skeletal Changes in Patients With Obstructive Sleep Apnea and Hypopnea Syndrome With Long-Term Treatment With the Silensor Appliance *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. ;147(5):559-65.



52. Young T, Evans L, Finn L, Palta M.1997 Estimation of the Clinically diagnosis porción of sleep apnea syndrome in middle-aged men and women. Sleep. 1997;20:705-706.